



Iranian Journal of Educational Society

Analyzing the Content of high School Arithmetic Books with a Text Summary Approach Based on Fuzzy Logic

Majid Riazi Maher¹, Ahmad Shahvarani Semnani^{2*}, Mojdeh Afshar Kermani³, Parvin Azhdari⁴

1. PhD student of applied Mathematics, Department of Mathematics, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
2. Associate Professor, Department of Mathematics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
3. Assistant Professor, Department of Mathematics, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
4. Assistant Professor, Department of Mathematics, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

❖ **Corresponding Author Email:** maths_ahmad@yahoo.com

Research Paper

Abstract

Receive: 2022/04/15
Accept: 2022/09/12
Published: 2023/05/14

Keywords:

Text Summarization, Fuzzy Logic, Content Analysis, Book of Accounts

Purpose: The most important purpose is to provide an intelligent machine based on fuzzy logic for the automatic summarization of various texts and documents, therefore, the purpose of the current research was to examine the content of high school accounting textbooks with the approach of fuzzy text summarization.

Methodology: The current research was applied in terms of purpose, which was designed and implemented based on fuzzy logic. The statistical population of the research was middle school accountants who were selected as a statistical sample by census method. In this research, a text summarizing system based on fuzzy logic was used, and in the first stage of the proposed strategy, the fuzzy system evaluated sentences based on the determined features, identified important sentences, and compiled them to produce the final summary. In the final stage, using the harmony search algorithm, an effort was made to produce a summary with the level of simplicity of reading and understanding the writings and appropriate continuity. Also, in order to evaluate the performance of the proposed method, summarization of high school arithmetic books was done using MATLAB software.

Findings: The results obtained from the implementation of the proposed text summarizing machine showed semantic continuity, high accuracy in extracting the main parts of the book, and the efficiency of the summary document in learning and teaching topics.

Conclusion: Based on the obtained results, it can be seen that among the most important achievements of the proposed strategy is the summarization of Persian texts and of a scientific-specialized type with very high accuracy, which can be used as a new approach in teaching.

Article Cite:

Riazi Maher M, Shahvarani Semnani A, Afshar Kermani M, Azhdari P. (2023). Analyzing the Content of high School Arithmetic Books with a Text Summary Approach Based on Fuzzy Logic, Iranian Society of Sociology of Education. 9(1): 43-52.



<https://doi.org/10.22034/ijes.2021.541983.1184>



<https://dorl.net/dor/20.1001.1.23221445.1401.15.1.1.0>



Creative Commons: CC BY 4.0



انجمن جامعه شناسی آموزش و پرورش ایران

بررسی محتوای کتب حسابان مقطع متوسطه با رویکرد خلاصه‌سازی متن بر اساس منطق فازی

مجید ریاضی ماهر^۱، احمد شاهورانی سمنانی^{۲*}، مژده افشار کرمانی^۳، پروین اژدری^۴

۱. دانشجوی دکتری ریاضی کاربردی، گروه ریاضی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۲. دانشیار، گروه ریاضی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۳. استادیار، گروه ریاضی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۴. استادیار، گروه ریاضی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

* ایمیل نویسنده مسئول: math_s_ahmad@yahoo.com

چکیده

مقاله تحقیقاتی

هدف: مهم‌ترین هدف ارائه یک ماشین هوشمند مبتنی بر منطق فازی در جهت خلاصه‌سازی خودکار متن و اسناد مختلف

می‌باشد، لذا هدف از پژوهش حاضر بررسی محتوای کتب حسابان مقطع متوسطه با رویکرد خلاصه‌سازی متن فازی بود.

روش شناسی: تحقیق حاضر از نظر هدف کاربردی بود که بر اساس منطق فازی طراحی و اجرا شد. جامعه

آماري پژوهش کتب حسابان مقطع متوسطه بود که به روش سرشماری به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. در

این تحقیق از سیستم خلاصه‌ساز متن مبتنی بر منطق فازی استفاده شد که در مرحله اول از استراتژی پیشنهادی، سیستم

فازی بر اساس ویژگی‌های تعیین شده به ارزیابی جملات پرداخته و جملات با اهمیت را شناسایی و آن‌ها را برای تولید

خلاصه نهایی تدوین کرد. در مرحله نهایی، با استفاده از الگوریتم جستجوی هارمونی، برای تولید خلاصه‌ای با میزان

سادگی خواندن و فهمیدن نوشته‌ها و پیوستگی مناسب، تلاش گردید. همچنین به منظور ارزیابی عملکرد روش پیشنهادی،

خلاصه‌سازی کتب حسابان دوره متوسطه از نرم‌افزار MATLAB انجام شد.

یافته‌ها: نتایج به دست آمده از پیاده‌سازی ماشین خلاصه‌ساز متنی پیشنهادی، بیانگر پیوستگی معنایی، دقت بالا در

استخراج بخش‌های اصلی کتاب و کارآمد بودن سند خلاصه در یادگیری و یاددهی مباحث، بود.

بحث و نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج بدست آمده، می‌توان دریافت که از جمله مهم‌ترین دستاوردهای استراتژی پیشنهادی،

خلاصه‌سازی متون فارسی و از نوع علمی- تخصصی با دقت بسیار بالا است که می‌توان از آن به عنوان یک رویکرد نوین

در تدریس استفاده کرد.

واژگان کلیدی:

خلاصه سازی متن، منطق فازی، تحلیل محتوا، کتاب حسابان.

استناد مقاله:

ریاضی ماهر م، شاهورانی سمنانی ا، افشار کرمانی م، اژدری پ. (۱۴۰۲). بررسی محتوای کتب حسابان مقطع متوسطه با رویکرد خلاصه‌سازی متن بر اساس منطق فازی، انجمن جامعه شناسی آموزش و پرورش ایران. ۹(۱): ۴۳-۵۲.



<https://doi.org/10.22034/ijcs.2021.541983.1184>



<https://dorl.net/dor/20.1001.1.23221445.1401.15.1.1.0>



Creative Commons: CC BY 4.0

کتاب‌های درسی، یکی از مهمترین منابع یادگیری در نظام‌های آموزشی هستند و مواد اصلی برنامه درسی مدارس را شکل می‌دهند (Sarker, et al, 2020). پژوهش پیرامون تحلیل کتاب‌های درسی نیز تلاش ارزنده‌ای است، زیرا معلمان و دانش‌آموزان زیادی از آن بهره می‌برند و این مطالعات در طراحی فرصت‌های مناسب برای یادگیری دانش‌آموزان تأثیرگذار است. همچنین مطالعه و بررسی کتاب‌های درسی می‌تواند ارتباط بین برخی از مشکلات یادگیری دانش‌آموزان با برنامه درسی را آشکار نماید و کمک کند که مفاهیم برنامه درسی به شکل مناسبی در کتاب‌های درسی گنجانده شوند (Zhang, 2018). از طریق تحلیل محتوا است که می‌توان به ویژگی‌های یک کتاب درسی پی برد و ضعف‌ها را در محتوای کتاب‌های درسی، شناسایی و معرفی نمود (Ngo, et al, 2021). از سوی دیگر، با توجه به اینکه نظام آموزش و پرورش ایران از نوع متمرکز است، اغلب وقت کلاس به کتاب درسی اختصاص پیدا می‌کند و همه آموخته‌های دانش‌آموزان بر اساس کتاب درسی سنجیده می‌شود. پس در کشور ما به لحاظ اهمیت و جایگاه کتاب درسی، تحلیل محتوا ضرورت بیشتری پیدا می‌کند. کتاب‌های درسی باید شامل مطالب علمی به روز باشند (Djulfbegovic, et al, 2017). معمولاً کتاب‌های درسی هر چند سال یکبار مورد بازنگری و اصلاح قرار می‌گیرند و مطابق با آخرین روش‌های علمی و مطالبی جدید تنظیم می‌شوند. کتاب حسابان متوسطه دوم، یکی از کتاب‌های درسی است که در این مطالعه مورد مطالعه قرار می‌گیرد. از روش‌های مختلف تحلیل محتوا میتوان به خلاصه‌سازی متون اشاره کرد (Aksoy, et al, 2009). در چند دهه اخیر خلاصه‌سازی متن به‌عنوان ابزاری مفید و مهم برای تجزیه و تحلیل اطلاعات تبدیل شده است، این کار ابتدا به صورت دستی انجام می‌شد که برای انسان کار سخت و دشواری بود (Jablonka, et al, 2020). از طرفی متون موجود در فضای مجازی، فراوان و گسترده بوده و لذا یک مسئله مهم جستجو برای به دست آوردن اطلاعات مورد نظر در بین انبوهی از اسناد و مدارک می‌باشد. در چنین شرایطی خلاصه‌سازی را می‌توان به‌عنوان یک روش بسیار مناسب به‌منظور نمایش بخش‌های اصلی از یک سند و یا یک‌راه برای اطلاع‌رسانی سریع با پوشش تمام اطلاعات متن اصلی بیان کرد که مهم‌ترین مزیت استفاده از آن، کاهش زمان خواندن متن است (Barzilay, et al, 2005).

همچنین، ابزارهای خلاصه‌سازی می‌توانند به‌منظور تشخیص عناوین و موضوعات کلیدی یک متن و بررسی محتوای آن نیز مورد استفاده قرار گیرند. از طرف دیگر حجم انبوه منابع اطلاعات از یکسو و محدودیت زمان از سوی دیگر، منجر به گرایش محققان به موضوع جذاب خلاصه‌سازی خودکار متن شده است (Ngo, et al, 2021). خلاصه‌سازی‌ها از دیدگاه‌های مختلف دارای تقسیم‌بندی‌های متفاوتی می‌باشند، که در یک تقسیم‌بندی کلی، به دودسته خلاصه‌های تک‌سندی و چندسندی تقسیم می‌شوند. در خلاصه‌نویسی ماشینی یا خودکار سند، خلاصه‌سازی خودکار توسط رایانه انجام می‌شود و به همین دلیل تفاوت‌های زیادی با خلاصه‌ای که توسط انسان تولید می‌شود دارد (Djulfbegovic, et al, 2017). چالش دیگر در خلاصه‌سازی خودکار آن است که یک خلاصه خوب علاوه بر پوشش مناسب مطالب باید از پیوستگی و سادگی خواندن و فهمیدن بالایی برخوردار بوده و دارای ساختار گرامری مناسبی باشد، که در سال‌های اخیر تحقیقاتی که در زمینه خلاصه‌سازی صورت می‌گیرد حول این محور می‌باشد. علاوه بر چالش‌های فوق، چالش مهم دیگر در خلاصه‌سازی متن این است که پس از تولید خلاصه، ارزیابی کیفیت آن مسئله بسیار مهمی است که البته در سال‌های اخیر در این زمینه کارهای زیادی صورت گرفته و با ارائه ابزارهای خودکار تا حدی این مشکل برطرف شده است (Wang, et al, 2021). در همین رابطه در مطالعه (Aksoy, et al, 2009) و (Jablonka, et al, 2020) یک روش خلاصه‌سازی متن با استفاده از یک سیستم استنتاج فازی مطرح شده است که در این روش از منطق فازی برای اندازه‌گیری درجه برجستگی و همچنین مشخص کردن جمله‌های مهم برای ایجاد خلاصه، استفاده شده است. در مطالعه (Barzilay, et al, 2005) روشی بهینه برای خلاصه‌سازی متن با استفاده از سیستم استنتاج فازی پیشنهاد شده است که توابع عضویتی که در سیستم فازی آن برای انتخاب جمله‌های متن به‌کاررفته است، توسط الگوریتم ژنتیک بهینه‌شده و جواب‌های قابل قبول‌تری نسبت به مطالعه (Jablonka, et al, 2020) در برداشته است.

روش منطق فازی در قالب استدلال تقریبی، از تصمیمات گرفته شده حمایت کرده و سیستمی تخصصی را با قابلیت‌های استدلالی قدرتمند ارائه می‌کند. همه‌جانبه بودن منطق فازی در فرایندهای فکری انسان‌ها نشان می‌دهد بسیاری از منطق‌های پشت استدلال‌های افراد، تنها منطق چند ارزش یا دو ارزش سنتی نبوده بلکه در زمینه حقایق فازی، کانال‌های فازی و قوانین فازی نیز استنتاج می‌شود (Mehta, et al, 2019). مجموعه فازی پیشنهادی توسط (Harrison, et al, 2020) یک ابزار ریاضی برای مقابله با عدم قطعیت‌ها، موارد نامشخص، و ابهامات است. منطق فازی در زمینه خلاصه‌سازی متن نیازمند بررسی‌های بیشتری است. چند تحقیق در این زمینه انجام شده است، (Mehta, et al, 2019) نظریه مبتنی بر منطق فازی را با توجه به کاربرد آن در خلاصه‌سازی متن ارائه کردند. (Bayoudh, et al, 2021) نیز روشی را برای خلاصه‌سازی متن پیشنهاد کردند که از ترکیب الگوریتم ژنتیک (GA) و برنامه‌ریزی ژنتیک (GP) جهت بهینه‌سازی مجموعه قوانین و تابع عضویت سیستم‌های فازی استفاده می‌کند. با بررسی مطالعات انجام‌شده در حوزه خلاصه‌سازی خودکار اسناد، می‌توان دریافت که با وجود روش‌ها و متدهای بسیار متنوع و متعدد در مطالعات قبلی، اما مهم‌ترین ضعف آن‌ها، بسیار کم‌رنگ

بودن استراتژی‌های خلاصه‌سازی خودکار ارائه شده در مطالعات قبلی برای اسناد در زبان فارسی محسوب می‌شود. در واقع مطالعات قبلی عمدتاً تمامی روش‌های خلاصه‌سازی متون را به منظور به‌کارگیری آن‌ها در خلاصه‌سازی اسناد در زبان انگلیسی ارائه داده‌اند (Su, et al, 2020) که این مسئله یکی از مهم‌ترین شکاف‌های تحقیقاتی در این حوزه بشمار می‌آید. در حقیقت عدم توجه محققان و متخصصان حوزه خلاصه‌سازی اسناد و متون، در دانشگاه‌های داخل کشور، عدم وجود ابزارهای پیش‌پردازش موردنیاز و همچنین پیچیدگی‌های زبان فارسی از جمله دلایل کمبود مقالات ارائه شده در این زمینه می‌باشد. در همین راستا و در مقاله حاضر، مهم‌ترین هدف ارائه یک ماشین هوشمند مبتنی بر منطق فازی در جهت خلاصه‌سازی خودکار متن و اسناد مختلف می‌باشد که مهم‌ترین وجه تمایز این روش پیشنهادی و همچنین ماشین هوشمند پیشنهادی، خلاصه‌سازی متون و اسناد فارسی می‌باشد که در مطالعات قبلی بسیار کم‌رنگ بوده است. همچنین از آنجایی که در خصوص دروس ریاضی از قبیل حسابان دوره متوسطه، چنین تحلیلی صورت نگرفته، لذا هدف از انجام این مطالعه، بررسی محتوای کتب حسابان مقطع متوسطه با رویکرد خلاصه‌سازی متن فازی بود.

روش شناسی

تحقیق حاضر از نوع کاربردی بود که به روش میدانی و بر اساس منطق فازی طراحی و اجرا شد. جامعه آماری مطالعه کتب حسابان (4 کتاب) مقطع متوسطه بود که به روش سرشماری به عنوان نمونه آماری مورد بررسی قرار گرفتند. برای بررسی مدل‌سازی در تحقیق حاضر از سیستم استنتاج فازی استفاده شد که بدون پرداختن به آنالیز کیفی و دقیق یک سیستم، تنها با بهره‌گیری از قوانین شرطی، مدلی را معرفی می‌کند که برای آنالیز کیفی سیستم کافی است. بر همین اساس، در مقاله حاضر، مهم‌ترین هدفی که مورد بحث و بررسی قرار گرفته است، ارائه یک روش هوشمند و مبتنی بر کامپیوتر به‌منظور خلاصه‌سازی محتوای کتاب به زبان فارسی می‌باشد. این خلاصه‌سازی به‌گونه‌ای بایستی صورت پذیرد که محتوای اصلی کتاب حفظ گردد و بخش‌های غیرضروری حذف گردد و در نتیجه با تولید خلاصه مورد نظر معلمان، دانش‌آموزان، محققان و به طور کلی کاربران در کمترین زمان ممکن به مفهوم اصلی کتاب پی می‌برند. بنابراین در روش تحقیق حاضر متن مورد نظر توسط تکنیک‌های مختلف متن‌کاوی مورد پیش‌پردازش، پردازش و آنالیز قرار گرفته و در نهایت با استفاده از منطق فازی خلاصه‌سازی شد. که شامل مراحل زیر بود: بارگذاری متن، پیش‌پردازش، پردازش متن، امتیازدهی جملات بر اساس منطق فازی و استخراج جملات پراهمیت و خلاصه‌سازی متن بود.

یافته‌ها

همان‌طور که در جدول (۱) که بخش‌بندی جملات متون مورد نظر پس از پاک‌سازی کلمات و علائم توقف را نشان می‌دهد مشاهده می‌شود، با حذف کلمات و علائم بی‌ارزش، جملات به‌طور کامل پاک‌سازی شده‌اند. و اگرچه جملات از شکل معنادار خود خارج شده‌اند ولی به‌منظور استخراج ویژگی‌های نهفته در جملات کاملاً آماده شده‌اند.

جدول ۱. بخش‌بندی جملات متون موردنظر پس از پاک‌سازی کلمات و علائم توقف

شماره	متن
	بخش‌بندی جملات تجزیه‌شده
	جمله (1): 6 tokens: سال حد تابع نقطه آشنا شدیم
۱	جمله (2): 33 tokens: دیدیم l حد تابع f نقطه a است هرگاه بتوانیم مقدارهای x دلخواه قدر بخواهیم l نزدیک کنیم شرطی x اندازه کافی a دو a نزدیک کرده باشیم x a نشده باشد
	جمله (3): 9 tokens: درس رفتار توابع همسایگی محذوف نقطه آشنا می‌شویم
	جمله (1): 16 tokens: می‌توان تابع همچون ماشینی نظر گرفت ورودی دریافت می‌کند ازای خروجی تحویل می‌دهد
۲	جمله (2): 20 tokens: ورودی‌ها دامنه می‌شوند خروجی‌ها برد تعلق دارند ورودی دقیقاً خروجی دارد است ورودی خروجی یکسانی داشته باشند
	جمله (3): 18 tokens: عنصری دلخواه دامنه f نمایش خروجی نظیر باشد x متغیر مستقل y متغیر وابسته می‌نامند
	جمله (4): 7 tokens: صورت می‌نویسیم $y = f(x)$
	جمله (1): 24 tokens: حل معادلات شامل عبارات گویا ضرب طرفین معادله کوچک‌ترین مضرب مشترک مخرج کسرها ساده کردن عبارت جبری دست آمده معادله حل می‌کنیم
۳	جمله (2): 8 tokens: جواب دست آمده نباید مخرج کسرها صفر کند
	جمله (3): 15 tokens: همچنین است جواب‌ها شرایط مسئله محیط پیرامونی مطابقت نداشته باشند جواب‌ها قبول نیستند

جمله (1):29 tokens: نظر تاریخی مسئله یافتن خط مماس نقطه منحنی اولین بار اوایل قرن هفدهم میلادی مطرح شد فرما ریاضی‌دان فرانسوی اقدام تعیین ماکزیم‌هایمینیم‌های تابع خاص کرد	
جمله (2):11 tokens: فرما دریافت خطوط مماس نقاطی منحنی ماکزیم‌هایمینیم دارد افقی باشد	
جمله (3):17 tokens: رو نظرش رسید مسئله تعیین نقاط ماکزیم‌هایمینیم حل مسئله یافتن مماس‌های افقی مربوط می‌شود	۴
جمله (4):15 tokens: تلاش حل مسئله کلی‌تر بود فرما کشف ایده‌های مقدماتی مفهوم مشتق هدایت کرد	
جمله (5):15 tokens: مفهوم مشتق شکل امروزی نخستین بار نیوتن فاصله سال لایب نیتس مستقل یکدیگر پدید آمد	
جمله (6):28 tokens: شیوه نیوتن مبتنی دیدگاه فیزیکی بود مشتق دست آوردن سرعت لحظه‌ای استفاده کرد لایب نیتس دیدگاهی هندسی مشتق دست آوردن شیب خط مماس منحنی‌ها استفاده کرد	
جمله (1):7 tokens: سال‌های دستگاه محورهای مختصات آشنا شده‌اید	
جمله (2):12 tokens: محورهای مختصات صفحه چهار ناحیه تقسیم می‌کنند ناحیه ربع نامیده می‌شود	
جمله (3):4 tokens: نقاط محورها ربعی نیستند	
جمله (4):11 tokens: نقطه P صفحه مختصات زوج مرتب a b نظیر می‌شود	۵
جمله (5):7 tokens: زوج مختصات نقطه P گفته می‌شود	
جمله (6):7 tokens: طول نقطه P x_p عرض y_p می‌دهیم	
جمله (7):9 tokens: درس ویژگی‌های نقطه صفحه مختصات آشنا می‌شویم	

با مقایسه تعداد بخش‌های هر جمله در جدول (۱) و (۲) می‌توان به‌وضوح شاهد کاهش تعداد بخش‌های جملات متون موردنظر بود و مشاهده شد، تأثیر مراحل پیش‌پردازش متون ورودی و موردنظر و به‌ویژه پاک‌سازی کلمات و علائم توقف و بی‌ارزش به‌وضوح قابل مشاهده می‌باشد. همچنین با حذف کلمات زائد اهمیت کلمات دیگر که می‌توانند کلمات اساسی متن باشند در مجموعه کلمات متن ورودی (پس از پاک‌سازی) پررنگ‌تر می‌شوند که این مسئله خود به معنای نزدیک‌تر شدن به نقطه پراهمیت متن می‌باشد. همچنین یکی دیگر از مهم‌ترین اطلاعاتی که در متن کاوی و به‌ویژه مبحث خلاصه‌سازی متون، از متن پیش‌پردازش شده استخراج می‌گردد، ماتریس شباهت جملات به یکدیگر می‌باشد. لذا در مقاله حاضر بر اساس تئوری COSI N این ماتریس تشکیل شد.

جدول ۲. ماتریس تشابه متن شماره (۱)

شماره جمله	جمله (۱)	جمله (۲)	جمله (۳)
جمله (۱)	۰	۰.۰۲۳۸	۰.۰۳۲۹
جمله (۲)	۰.۰۲۳۸	۰	۰
جمله (۳)	۰.۰۳۲۹	۰	۰

همان‌طور که در جدول (۲) مشاهده می‌شود، قطر اصلی در ماتریس تشابه، صفر در نظر گرفته شده است. چراکه در مبحث خلاصه‌سازی تشابه هر جمله با خودش مطرح نمی‌باشد و تشابه بین جملات مسئله است. همچنین بر اساس ماتریس تشابه ارائه شده در جدول (۲) می‌توان دریافت که جملات (۲) و (۳) فاقد تشابه هستند و به همین دلیل درایه‌های مربوط به تشابه این دو جمله صفر شده‌اند.

جدول ۳. ماتریس ویژگی‌های استخراج شده از متن شماره (۱-۵)

نام ویژگی	جمله اول	جمله دوم	جمله سوم	ماتریس ویژگی‌های استخراج شده از متن شماره (۱)
عنوان	۰.۳۳۳	۰.۳۳۳	۱	-
طول جمله	۰.۱۸۱۸	۱	۰.۲۴۲۴	-
وزن اصطلاح	۰.۱۰۱۱	۱	۰.۲۰۷۲	-
موقعیت جمله	۱	۰.۸	۰.۶	-
شباهت جملات	۱	۰.۴۰۲۱	۰.۵۹۷۹	-
اسم خاص	۰	۰	۰	-
کلمه موضوعی	۰.۵	۰.۳۰۳۰	۰.۱۲۵۰	-
اطلاعات عددی	۰	۰	۰	-

ماتریس ویژگی‌های استخراج‌شده از متن شماره (۲)							
نام ویژگی	جمله اول	جمله دوم	جمله سوم	جمله چهارم	-	-	-
عنوان	۱	۰	۰	۰	-	-	-
طول جمله	۰.۶۸۴۲	۱	۰.۸۹۴۷	۰.۳۱۵۸	-	-	-
وزن اصطلاح	۰.۸۰۰۶	۱	۰.۹۰۳۲	۰.۳۰۷۷	-	-	-
موقعیت جمله	۱	۰.۸	۰.۶	۰.۴	-	-	-
شباهت جملات	۰.۳۴۰۵	۰.۴۴۶۴	۱	۰.۸۶	-	-	-
اسم خاص	۰	۰	۰	۰	-	-	-
کلمه موضوعی	۰.۱۵۳۸	۰.۴۲۱۱	۰.۲۹۴۱	۰.۳۳۳۳	-	-	-
اطلاعات عددی	۰	۰	۰	۰	-	-	-

ماتریس ویژگی‌های استخراج‌شده از متن شماره (۳)							
نام ویژگی	جمله اول	جمله دوم	جمله سوم	جمله چهارم	جمله پنجم	جمله ششم	جمله هفتم
عنوان	۱	۰	۰	-	-	-	-
طول جمله	۱	۰.۳۶۳۶	۰.۶۸۱۸	-	-	-	-
وزن اصطلاح	۱	۰.۲۴۸۸	۰.۷۰۵۴	-	-	-	-
موقعیت جمله	۱	۰.۸	۰.۶	-	-	-	-
شباهت جملات	۰.۶۲۴۲	۱	۰.۳۷۵۸	-	-	-	-
اسم خاص	۰	۰	۰	-	-	-	-
کلمه موضوعی	۰.۲۷۲۷	۰.۳۷۵۰	۰.۱۳۳۳	-	-	-	-
اطلاعات عددی	۰	۰	۰	-	-	-	-

ماتریس ویژگی‌های استخراج‌شده از متن شماره (۴)							
نام ویژگی	جمله اول	جمله دوم	جمله سوم	جمله چهارم	جمله پنجم	جمله ششم	جمله هفتم
عنوان	۱	۰.۶۶۶۷	۰.۳۳۳۳	۰	۰	۰	۱
طول جمله	۱	۰.۳۹۲۹	۰.۵۷۱۴	۰.۵۳۵۷	۰.۵۳۵۷	۰.۵	۰.۵
وزن اصطلاح	۱	۰.۲۵۸۴	۰.۵۱۵۷	۰.۵۰۵۱	۰.۵۸۴۲	۰.۵۰۴۲	۰.۴۱۱۳
موقعیت جمله	۱	۰.۸	۰.۶	۰.۴	۰.۲	۰	۰
شباهت جملات	۰.۸۷۴۴	۰.۵۵۰۶	۰.۷۹۵۱	۰.۶۶۹۶	۰.۴۹۳۵	۰.۶۳۳۷	۱
اسم خاص	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
کلمه موضوعی	۰.۱۴۲۹	۰.۱۸۱۸	۰.۱۸۷۵	۰.۲	۰.۰۶۶۷	۰.۱۴۲۹	۰.۲۸۵۷
اطلاعات عددی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

ماتریس ویژگی‌های استخراج‌شده از متن شماره (۵)							
نام ویژگی	جمله اول	جمله دوم	جمله سوم	جمله چهارم	جمله پنجم	جمله ششم	جمله هفتم
عنوان	۱	۱	۰	۰.۵	۰.۵	۰	۰.۵
طول جمله	۰.۷۲۷۳	۱	۰.۳۶۳۶	۰.۹۰۹۱	۰.۵۴۵۵	۰.۶۳۶۴	۰.۷۲۷۳
وزن اصطلاح	۰.۷۰۲۶	۱	۰.۴۶۰۴	۰.۷۳۷۹	۰.۳۴۲۵	۰.۶۵۸۸	۰.۵۹۶۷
موقعیت جمله	۱	۰.۸	۰.۶	۰.۴	۰.۲	۰	۰
شباهت جملات	۰.۵۴۷۱	۰.۴۲۹۳	۰	۰.۹۹۱۲	۱	۰.۳۲۷۴	۰.۷۱۷۴
اسم خاص	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
کلمه موضوعی	۰.۱۲۵۰	۰.۲۷۲۷	۰	۰.۵	۰.۶۶۶۷	۰.۲۸۵۷	۰.۳۷۵۰
اطلاعات عددی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

همان‌طور که در ماتریس ویژگی‌ها در جدول شماره (۳) مشاهده می‌شود، ویژگی اسم خاص، در بسیاری از متون صفر بوده است. زیرا، در متون تخصصی از جمله متون ریاضی، وجود اسامی خاص به‌ندرت رخ می‌دهد که در متون انتخاب شده به‌منظور خلاصه‌سازی نیز از این قاعده عمومی مستثنا نمی‌باشند. حال بایستی با ارائه قوانین فازی، یک ارتباط منطقی بین ۸ ورودی و ۱ خروجی منطق فازی ایجاد نمود. برخی از این قوانین در ادامه و در جدول (۴) ارائه شده‌اند.

جدول ۴. نمونه‌ای از قوانین فازی در استراتژی خلاصه‌سازی فازی پیشنهادی

ردیف	کلمه شرط	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	Out
۱	اگر	H	H	H	H	H	H	H	H	Important
۲	اگر	H	H	H	H	H	~H	H	H	Important
۳	اگر	H	~H	~H	~H	~H	~H	~H	~H	Unimportant
۴	اگر	H	H	~H	H	~H	~H	~H	~H	Average

حال بر اساس ماشین فازی طراحی شده و ارائه شده در بالا، متون مورد نظر یکی پس از دیگری، به عنوان ورودی به استراتژی پیشنهادی تحویل داده شده، و در نهایت امتیاز هر جمله در متن ورودی که بیانگر میزان اهمیت آن جمله در متن مورد نظر می‌باشد، تحویل گرفته می‌شود. لذا در ادامه نتایج حاصل از این استراتژی خلاصه‌سازی برای هر یک از متون مورد مطالعه ارائه شده است (جدول ۵).

جدول ۵. امتیاز جملات در متون مختلف بر اساس استراتژی خلاصه‌سازی فازی متون فارسی پیشنهادی

جمله (۱)	جمله (۲)	جمله (۳)	جمله (۴)	جمله (۵)	جمله (۶)	جمله (۷)
متن (۱) ۱.۵۲۷۰	۳.۶۴۴۹	۱.۵۲۳۴	-	-	-	-
متن (۲) ۱.۶۸۷۷	۱.۵۲۹۲	۱.۵۰۴۰	۱.۵۳	-	-	-
متن (۳) ۲.۱۱۸۵	۳.۰۱۵۰	۱.۵۱	-	-	-	-
متن (۴) ۲.۱۱۸۵	۱.۵۱۸۳	۲.۹۳۱۷	۱.۵۰۲۸	۱.۵۱۷۳	۱.۵۰۴۱	۱.۵۱۶۸
متن (۵) ۱.۸۰۱۳	۲.۶۹۷۴	۱.۵۰۶۳	۲.۱۶۷۸	۱.۵۰۰۷	۱.۵۰۹۶	۳.۸۰۲۹

همان‌طور که در جدول (۵) مشاهده می‌شود، امتیاز هر جمله در هر یک از متون مورد مطالعه و مورد خلاصه‌سازی در جدول فوق‌الذکر ارائه شده است. حال با توجه به این که چند جمله برای انتخاب می‌تواند وجود داشته باشد، جملات با بالاترین امتیازها و به تعداد مورد نظر انتخاب و به عنوان خلاصه متن ارائه می‌گردد. به‌طور مثال در صورتی که در هر متن بخواهیم حدود ۳/۱ از متن را به عنوان خلاصه استخراج کنیم، در متن شماره (۱) تنها یک جمله باید انتخاب گردد و آن هم جمله شماره (۲)، در متن شماره (۲) جمله شماره (۱)، در متن شماره (۳) جمله شماره (۲)، در متن شماره (۴) جملات با شماره‌های (۱) و (۳) و در متن شماره (۵) جملات با شماره‌های (۲) و (۷) خواهد بود.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از مطالعه حاضر بررسی محتوای کتب حسابان مقطع متوسطه با رویکرد خلاصه‌سازی متن فازی بود و بر اساس استراتژی پیشنهادی، متون وارد شده به سیستم خلاصه‌ساز، پس از یک پیش‌پردازش اولیه و استخراج ویژگی‌های جملات موجود در متن، وارد منطق فازی شده و در خروجی ماشین فازی، میزان اهمیت هر جمله به صورت یک عدد بین صفر تا ۹ تعیین گردید که هر چه امتیاز جمله به عدد ۹ نزدیک‌تر می‌شود، جمله از اهمیت بالاتری برخوردار می‌گردد. در نهایت با اعمال استراتژی پیشنهادی بر متون انتخاب شده از کتاب حسابان دوره متوسطه و باهدف خلاصه‌سازی این متون، نتایج لازم استخراج شد. بر اساس نتایج بدست آمده، می‌توان دریافت که از جمله مهم‌ترین دستاوردهای استراتژی پیشنهادی، خلاصه‌سازی متون فارسی و از نوع علمی-تخصصی با دقت بسیار بالا بوده است که برخلاف مطالعات قبلی که عمدتاً زبان متون، از نوع انگلیسی بوده و محتوای کلی متون نیز مواردی همچون اخبار بوده است که ترکیب کلمات و عبارات عددی در آن‌ها بسیار کم بوده است. در این راستا (Hong, et al 2019) بر یادگیری خودهدایتی براساس رویکردهای خلاصه نویسی، توجه به تدریس گروهی و اکتشافی در برنامه درسی تأکید کردند. (Gao, et al 2020) شیوه‌ی سازمان‌دهی فعالیت‌های یادگیری را در برنامه درسی با رویکرد خلاصه‌سازی متون با اهمیت عنوان کردند. (Wang, et al 2018) روش تدریس را مهم ارزیابی نموده و استفاده از خلاصه‌سازی را در یادگیر مهم ارزیابی کردند. همچنین (Choi, et al 2019) توجه به یادگیری خودراهبر را در جهت بهبود کیفیت برنامه درسی با تأکید بر خلاصه‌سازی با اهمیت عنوان نمودند. خلاصه سازی متن فرایند ایجاد نسخه‌های کوتاه تر از متن اصلی می‌باشد که شامل اطلاعات مهم می‌باشد. خلاصه‌سازی متن به طور گسترده به دو طبقه تقسیم می‌شود: چکیده و استخراج که برای خلاصه‌سازی متن بکار می‌رود (Golec, et al 2021). استخراج بهینه کلمات کلیدی که در برگزیده مفهوم اصلی متون هستند می‌تواند در بسیاری از حوزه‌های پردازش طبیعی مانند خلاصه سازی و دسته بندی متون مفید باشد. اهمیت استخراج کلمات کلیدی از متون فارسی با توجه به پیچیدگی بیشتر دستوری و نگارشی این زبان و از طرفی تحقیقات کمتر انجام شده در این زمینه نمود

بیشتری پیدا می‌کند (Harrison, et al, 2020). خلاصه‌سازی یکی از زیرمجموعه مشکلات پیچیده پردازش زبان طبیعی می‌باشد که در حال حاضر همچنان حل نشده است و هنوز زمان باقی است تا به حدی برسیم که ماشین همانند انسان به طور کامل متن را متوجه شود. هدف از خلاصه‌سازی آن است که مراحل که توسط فرد انجام می‌شود، در خلاصه‌سازی اتوماتیک انجام شود. بدین صورت که تمام متن خواننده و فهمیده شود و سپس خلاصه تولید شود. فهمیدن متن شامل تشخیص قسمت‌های مهم و غیرمهم متن است. مرحله تبدیل متن ورودی به متن خلاصه شامل مشخص کردن کلمات کلیدی، مفهوم اصلی، کلمه‌های مهم و جمله‌های مهم می‌باشد (Kurdi, et al, 2020). کلمات کلیدی مجموعه‌ای از لغات مهم در یک مستند هستند که توصیفی از محتوای مستند را فراهم می‌کنند. به همین دلیل می‌توانند به عنوان یک ابزار برای اندازه‌گیری شباهت متون مختلف مورد استفاده قرار گیرند. در مجموع در بهره‌گیری از خلاصه‌سازی، استفاده از کلمات کلیدی حائز اهمیت می‌باشد (Jones, et al, 2007). برخلاف زبان انگلیسی که در آن هم حروف و هم لغات کاملاً متمایز از یکدیگرند، در زبان فارسی پیوستگی میان برخی علائم با لغات وجود دارد و علاوه بر آن تنوع نگارش در کلمات نیز موجود می‌باشد. ریشه‌یابی فعل که یکی از مراحل مهم پردازش در مرحله فازی و پیش پردازش متن برای خلاصه‌سازی می‌باشد، در زبان فارسی چالش‌های خاص خود را دارد. آنچه که در این مطالعه نشان داده شد، بهره‌گیری خلاصه‌سازی متون با استفاده از روش متن فازی، رویکردی است که می‌تواند در یادگیری دروس ریاضی مانند حسابان مؤثر واقع گردد و با خلاصه‌سازی دروس ریاضی می‌توان با مشکلات کمتری دروس را به یادگیرنده آموخت.

با این حال و به طور کلی نتایج پژوهش حاضر نشان داد رویکرد خلاصه‌سازی متن فازی، باعث می‌شود که تحلیل کتب راحتتر انجام گردد و اهداف، محتوای برنامه درسی بهتر در اختیار یادگیرنده قرار می‌گیرد و تحلیل کتب با این رویکرد، می‌تواند مشکلات یادگیرنده را بهبود بخشیده و چالش‌های یادگیرنده و تحلیل کتب را از بین ببرد، در این راستا پیشنهاد می‌شود تا: تمرکز بیشتر بر این رویکرد می‌تواند زمینه بهبود کیفیت در برنامه درسی را بهبود بخشد. طراحان و گروه‌های آموزشی دوره متوسطه، در راستای نتایج بدست آمده در جهت توسعه آموزش تلفیقی در آموزش مجازی اقدام کنند. پیشنهادات به پژوهشگران آینده: به پژوهشگران پیشنهاد می‌شود تا راهکارهای توانمندسازی معلمان در جهت خلاصه‌سازی متن فازی و انجام تحلیل کتب را مورد بررسی قرار دهند.

تشکر و قدردانی

این مقاله از پایان‌نامه دوره دکتر حرفه‌ای استخراج شده است. نویسندگان بر خود لازم می‌دانند مراتب تشکر صمیمانه خود را از همه کسانی که ما را در انجام و ارتقای کیفی این پژوهش یاری دادند، اعلام کنند.

References

- Aksoy C. Bugdayci A. Gur T. Uysal I. Can F. (2009). Semantic argument frequency-based multi-document summarization. In 2009 24th International Symposium on Computer and Information Sciences. 460-464. [[link](#)]
- Barzilay R. McKeown K.R. (2005). Sentence fusion for multidocument news summarization. *Computational Linguistics*; 31(3): 297-328. [[link](#)]
- Bayoudh K. Knani R. Hamdaoui F. Mtibaa A. (2021). A survey on deep multimodal learning for computer vision: advances, trends, applications, and datasets. *The Visual computer*; 1–32. [[link](#)]
- Choi E. Chae S. Kim J. (2019). Machine Learning-Based Fast Banknote Serial Number Recognition Using Knowledge Distillation and Bayesian Optimization. *Sensors (Basel, Switzerland)*; 19(19): 4218. [[link](#)]
- Djulgovic B. Guyatt GH. (2017). Progress in evidence-based medicine: a quarter century on. *Lancet*; 390(10092):415-423. [[link](#)]
- Gao L. Zhang L. Liu C. Wu, S. (2020). Handling imbalanced medical image data: A deep-learning-based one-class classification approach. *Artificial intelligence in medicine*; 108: 101935. [[link](#)]
- Golec J. Hachaj T. Sokal G. (2021). TIPS: A Framework for Text Summarising with Illustrative Pictures. *Entropy (Basel, Switzerland)*; 23(12): 1614. [[link](#)]
- Harrison J.U. Baker R.E. (2020). An automatic adaptive method to combine summary statistics in approximate Bayesian computation. *PloS one*; 15(8): e0236954. [[link](#)]
- Hong D. Yokoya N. Chanussot J. Xu J. Zhu X.X. (2019). Learning to propagate labels on graphs: An iterative multitask regression framework for semi-supervised hyperspectral dimensionality reduction. *ISPRS journal of photogrammetry and remote sensing: official publication of the International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS)*; 158: 35–49. [[link](#)]
- Jablonka K.M. Ongari D. Moosavi S.M. Smit B. (2020). Big-Data Science in Porous Materials: Materials Genomics and Machine Learning. *Chemical reviews*; 120(16): 8066–8129. [[link](#)]
- Jones K.S. (2007). Automatic summarising: The state of the art. *Information Processing & Management*; 43(6): 1449-1481. [[link](#)]
- Kurdi G. Leo J. Parsia B. Sattler U. Al-Emari S. (2020). A systematic review of automatic question generation for educational purposes. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*; 30(1): 121-204. [[link](#)]
- Mehta P. Wang C.H. Day A. Richardson C. Bukov M. Fisher C.K. Schwab D.J. (2019). A high-bias, low-variance introduction to Machine Learning for physicists. *Physics reports*; 810: 1–124. [[link](#)]
- Ngo V.M. Helmer S. Le-Khac N.A. Kechadi M.T. (2021). Structural textile pattern recognition and processing based on hypergraphs. *Information retrieval*; 24(2): 137–173. [[link](#)]
- Sarker A. Yang Y.C. Al-Garadi M.A. Abbas A. (2020). A Light-Weight Text Summarization System for Fast Access to Medical Evidence. *Frontiers in digital health*; 2: 585559. [[link](#)]
- Su C. Xu Z. Pathak J. Wang F. (2020). Deep learning in mental health outcome research: a scoping review. *Translational psychiatry*; 10(1): 116. [[link](#)]
- Wang D. Chen J. (2018). Supervised Speech Separation Based on Deep Learning: An Overview. *IEEE/ACM transactions on audio, speech, and language processing*; 26(10): 1702–1726. [[link](#)]

- Wang Y. Dong L. Li Y. Zhang H. (2021). Multitask feature learning approach for knowledge graph enhanced recommendations with RippleNet. PloS one; 16(5): e0251162. [[link](#)]
- Zhang H. (2018). Beyond Query-Oriented Highlighting: Investigating the Effect of Snippet Text Highlighting in Search User Behavior. Computational intelligence and neuroscience; 7836969. [[link](#)]

